

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 4 月 7 日 (07.04.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/030408 A1

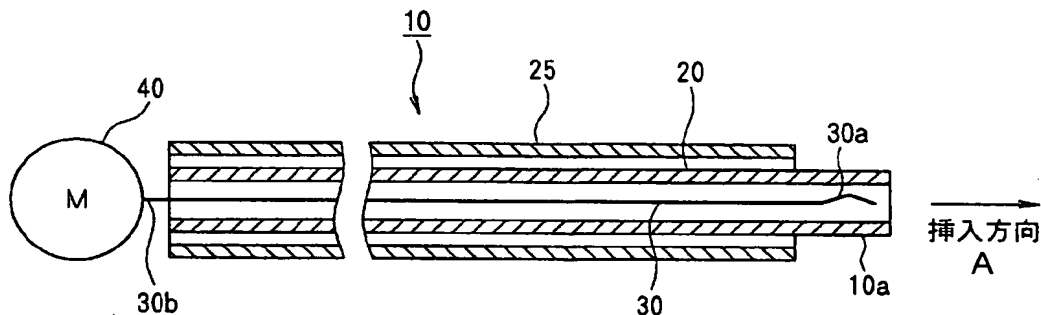
- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B08B 9/02, A61B 17/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/014085  
(22) 国際出願日: 2004 年 9 月 27 日 (27.09.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-335749 2003 年 9 月 26 日 (26.09.2003) JP  
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 学校法人  
日本大学 (NIHON UNIVERSITY) [JP/JP]; 〒1028275  
東京都千代田区九段南四丁目 8 番 2 4 号 Tokyo (JP).  
株式会社アイアール (IR.CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒9630111  
福島県郡山市安積町荒井字西原山 1 番地 1 Fukushima  
(JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 尾股 定夫  
(OMATA, Sadao) [JP/JP]; 〒1028275 東京都千代田  
区九段南四丁目 8 番 2 4 号 学校法人 日本大学内  
Tokyo (JP). 瓢子 敏夫 (HYOGO, Toshio) [JP/JP]; 〒  
0640912 北海道札幌市中央区南十二条西 2 1 丁目

- 1-5-503 Hokkaido (JP). 河邊 大輔 (KAWABE,  
Daisuke) [JP/JP]; 〒9630111 福島県郡山市安積町荒井  
字西原山 1 番地 1 株式会社アイアール内 Fukushima  
(JP). 村山 和弥 (MURAYAMA, Kazuya) [JP/JP]; 〒  
9630111 福島県郡山市安積町荒井字西原山 1 番地 1  
株式会社アイアール内 Fukushima (JP).  
(74) 代理人: 森 哲也, 外(MORI, Tetsuya et al.); 〒1010032  
東京都千代田区岩本町二丁目 3 番 3 号 友泉岩本町  
ビル 8 階 日栄国際特許事務所 Tokyo (JP).  
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が  
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,  
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,  
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.  
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可  
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

[続葉有]

(54) Title: TOOL FOR REMOVING FOREIGN OBJECT IN PIPE LINE

(54) 発明の名称: 管路内異物除去器具



A... INSERTION DIRECTION

(57) Abstract: A tool (10) for removing a foreign object in a pipe line. The tool (10) has a simple structure and removes a fibriform foreign object (80) in a pipe line (90) without damaging the inner wall of the pipe line (90). The tool has a flexible insertion tube (20) inserted in the pipe line (90), a wire (30), made of a flexible wire material, inserted in the insertion tube (20), and a rotation device (40) for rotating the wire (30) in the insertion tube (20). The tool (10) further has a flexible guide tube (25) that is inserted in the pipe line (90) and into which the insertion tube (20) is movably inserted.

(57) 要約: 簡単な機構で、管路 90 内壁を疵つけることなく、この管路 90 内にある繊維状の異物 80 を除去する  
管路内異物除去器具を提供する。管路 90 内に挿入される可撓性の挿入チューブ 20 と、その挿入チューブ 20 内  
に挿通された可撓性の線材からなるワイヤ 30 と、その挿入チューブ 20 内のワイヤ 30 を回転させる回転装置  
40 と、を備えた。更に、管路 90 内に挿入されて、挿入チューブ 20 を遊挿する可撓性の案内チューブ 25 を備  
えて管路内異物除去器具 10 を構成した。

WO 2005/030408 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

### 管路内異物除去器具

#### 技術分野

- [0001] 本発明は、管路内にある繊維状の異物を除去するための管路内異物除去器具に係り、特に、血管等の生体内の管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとして好適に使用しうる管路内異物除去器具に関する。

#### 背景技術

- [0002] 従来から、流体が通過する管路内での狭窄部等に詰まった繊維状の異物を除去するために管路内異物除去器具が開発されている。

特許文献1に記載されている技術では、例えば管路内の異物を爪で把持する把持機構部が本体部(異物除去装置)に取り付けられている。そして、この本体部に引揚げ用のワイヤの先端が取り付けられるとともに、ワイヤの他端側が管路外に設置されたワイヤ巻取機に取り付けられた構成からなる管路内異物除去器具が開示されている。

この技術では、本体部を、管路内に向けて送り出して管路内における異物によって狭窄された狭窄部近傍まで挿入する。そして、把持機構部を異物に近づけ、爪を閉じて異物を把持する。次いで、ワイヤ巻取機によって引揚げ用のワイヤを巻き取って本体部を管路外に排出することにより異物を除去することができる。

特許文献1:特開平10-175705号公報

#### 発明の開示

- [0003] しかしながら、特許文献1に記載されている技術のような把持機構部をもつ管路内異物除去器具では、多数の部品から構成されている把持機構部自体を管路内に送り込む必要があるから、管路内での抵抗が大きくなる。そのため、例えばエルボ部等の曲管部では、曲げによる抵抗が強くなることから、送り込みに限界が出てくるといった問題がある。また、把持機構部を管路内で位置決めして異物を除去(把持)するには、アクチュエータを微妙に調整しつつ異物との相対距離を制御する必要があるため、異物を除去する作業時間が長くなるといった問題もある。

[0004] さらに、管路が小径かつ作業領域が限定される状況下では、把持を行う爪の開閉に要する作業領域が限定される場合もある。また、把持機構部の寸法上の問題から、把持機構部自体を管路内の狭窄部に送り込めないこともある。

管路が小径かつ作業領域が限定される状況としては、生体内での管路内における異物の除去作業が考えられる。生体内の管路では、生体を損傷するようなことがあってはならないうえに、小径かつ複雑に曲りくねった管路内で異物を除去する作業を行うため、上述のような問題点がより顕著である。

このような生体内の管路内における異物の除去作業では、例えばカテーテルが使用されている。そして、このような用途に用いられるカテーテルについても、様々な病気に対して低侵襲的治療方法を追求するために、種々のカテーテルが開発されているものの、未だ検討の余地がある。

[0005] 例えば血管の狭窄部での繊維状の血栓の除去では、主として血管の狭窄部を拡張する目的で、経皮経管冠状動脈形成術などで使用されるバルーンカテーテルを使用した後、バルーンで狭窄部を拡張することによって生じた細かな血栓を回収（除去）するために、回収用のカテーテルを別途に挿入しなければならないといった問題がある。

本発明は、上記のような問題点に着目したもので、大型・複雑な機器構成を必要とせず、配管内等の管路内でのエルボ部や絞り部等の狭窄部に詰まった繊維状の異物を除去することができる管路内異物除去器具を提供することにある。特に、血管等の生体内の管路内に挿入し、この管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとしても好適に使用しうる管路内異物除去器具を提供することを課題としている。

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のうち請求項1に係る管路内異物除去器具は、管路内の繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具であって、前記管路内に挿入される可撓性の挿入チューブと、その挿入チューブ内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤと、その挿入チューブ内のワイヤを回転させる回転装置と、を備えたことを特徴としている。

請求項1に係る発明によれば、挿入チューブおよび挿入チューブ内のワイヤを細径

とすることが可能であるから、管路内に容易に挿入することができる。また、この管路内異物除去器具での管路内に挿入される側(以下、自由端側と呼ぶ)は、特段の機構部(上記の例では把持機構部)をもたない。すなわち、この管路内異物除去器具によって管路内の繊維状の異物を除去する作業では、自由端側が管路内に送り込まれるが、自由端側は単なる挿入チューブ(および挿入チューブ内のワイヤ)であるから管路内での抵抗が小さい。そのため、例えばエルボ部等の曲管部であっても曲げによる抵抗が小さい。したがって、管路が小径の場合であっても使用することができる。また、管路内異物除去器具の送り込み限界を大きくすることができる。

[0007] そして、管路内での所望の位置まで管路内異物除去器具の自由端側を挿入したら、ワイヤを回転装置によって回転させることによって、管路内異物除去器具の自由端側に繊維状の異物を絡み付かせることができる。そして、繊維状の異物を絡み付かせた後、管路内異物除去器具を管路内への挿入位置から回収して除去することができる。

なお、ワイヤを回転させることによって繊維状の異物を管路内異物除去器具の自由端側に絡み付かせることができるメカニズムについては完全には明らかではないものの、次のように推察される。

[0008] まず、ワイヤが回転すると、その振れ回りによって挿入チューブが振動する。すると、この振動によって管路内異物除去器具の自由端側近傍の静圧が低下する。そのため、管路内の流体に管路内異物除去器具に向かう対流(渦)が起きる。これにより、この振動と対流とによって繊維状の異物が管路内異物除去器具の自由端側に移動する力が生じるとともに、自由端側に絡み付くのではないかと考えられる。

このように、本発明の管路内異物除去器具によれば、大型・複雑な機器構成を必要とせず、配管内等の管路内でのエルボ部や絞り部等の狭窄部に詰まった繊維状の異物を除去することができる。

また、本発明のうち請求項2に係る発明は、請求項1に記載の管路内異物除去器具は、生体内の管路内に挿入するカテーテルであることを特徴としている。

[0009] 請求項2に係る発明によれば、上述のように、細径かつ簡単な機構でカテーテルを構成できるため、管路内壁を傷つけることなく生体内の管路内にある繊維状の異物

を除去することができる。そのため、この管路内異物除去器具によれば、患者への侵襲をより小さくすることができる。

また、本発明のうち請求項3に係る発明は、請求項1または2のいずれか1項に記載の管路内異物除去器具であって、前記管路内に挿入されて、前記挿入チューブを遊挿する可撓性の案内チューブを更に備えたことを特徴としている。

- [0010] 請求項3に係る発明によれば、案内チューブは、挿入チューブを遊挿しているから、案内チューブと挿入チューブとが相互に長手方向で移動できる。そして、遊挿されていることによって案内チューブと挿入チューブとの間に生じている隙間を、例えば挿入チューブの自由端側に絡み付かせた繊維状の異物を收容できる隙間としておけば、管路内異物除去器具を管路内への挿入位置から回収して除去する際に、挿入チューブおよび挿入チューブ内のワイヤを繊維状の異物とともに案内チューブ内に收容してから回収することができる。そのため、繊維状の異物が挿入チューブの自由端側から脱落することが好適に防止される。また、回収の際に、繊維状の異物によって管路の内壁を疵(傷)付けることも好適に防止される。また、挿入チューブが案内チューブによって覆われている部分では、挿入チューブの振動を案内チューブによって抑制することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]本発明に係る管路内異物除去器具の一実施形態における概略構成図である。  
[図2]本発明に係る管路内異物除去器具によって管路内にある繊維状の異物を除去する過程の説明図である。  
[図3]本発明に係る管路内異物除去器具の変形例を示す説明図である。  
[図4]本発明に係る管路内異物除去器具の変形例を示す説明図である。  
[図5]本発明に係る管路内異物除去器具の実施例(実験)を説明する説明図であり、同図(a)は実験装置全体を説明する概略構成図、同図(b)は同図(a)のA部拡大図である。

#### 符号の説明

- [0012] 10 管路内異物除去器具  
20 挿入チューブ

- 25 案内チューブ
- 30 ワイヤ
- 40 回転装置
- 50 血管モデル(実験装置)
- 60 循環装置
- 62 絞り部
- 64 エルボ部
- 66 接続管
- 70 タンク
- 80 (繊維状の)異物
- 90 管路

#### 発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明に係る管路内異物除去器具の一実施形態について図面を適宜参照しながら説明する。

この実施形態は、本発明に係る管路内異物除去器具を、生体内のように管路が小径で曲がりくねっており、作業領域が限定される状況下での繊維状の異物を除去するために、生体内の管路内に挿入し、この管路内にある繊維状の閉塞物質等を除去するカテーテルとして使用する場合に好適に用いることができる構成とした例である。なお、生体内の管路での繊維状の異物としては、血管内部で生じる血栓が例示できる。

[0014] 図1は、本発明に係る管路内異物除去器具10の概略構成図である。なお、同図では、挿入チューブおよび案内チューブを、その長手方向での軸線を含む断面にて示している。

同図に示すように、この管路内異物除去器具10は、管路内に挿入される可撓性の挿入チューブ20と、この挿入チューブ20内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤ30と、挿入チューブ20内のワイヤ30を回転させる回転装置40と、を備えている。

[0015] 更に、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30とともに管路内に挿入される案内チューブ25を備えており、この案内チューブ25の管内に、挿入チューブ2

0および挿入チューブ20内のワイヤ30が挿通された構成となっている。

詳しくは、挿入チューブ20は、円環状の横断面が長手方向に連続して、その両端が開口する管であり、耐熱、耐薬品性に優れ透明性が良いフッ素樹脂(PFA)を薄肉の管状に成形したものを使用している。なお、直径(外径)は、 $\phi 0.5\text{mm}$ のものを用いている。

- [0016] ワイヤ30は、ニッケルチタン合金製の線材であり、直径 $\phi 0.2\text{mm}$ のものを用いている。なお、同図に示すように、対象となる管路内に管路内異物除去器具10が挿入される側(以下、自由端側と呼ぶ)10aには、略「く字状」の屈曲部30aが形成されている。

回転装置40は、出力を回転運動として得られるアクチュエータであれば好適に使用することができる。本実施形態ではモータを用いており、ワイヤ30の屈曲部30aの反対側の端部30bが、回転装置40の出力軸に連結継ぎ手(図示せず)を介して接続されている。これにより、回転装置40によってワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させることができるようになっている。

- [0017] また、案内チューブ25は、挿入チューブ20同様に、円環状の横断面が長手方向に連続して、その両端が開口する管であり、耐熱、耐薬品性に優れ透明性が良いフッ素樹脂(PFA)を薄肉の管状に成形したものを使用している。なお、案内チューブ25の内径は、挿入チューブ20の外径に対して所定の隙間をもって遊挿可能な寸法になっている。

次に、以上の構成からなる管路内異物除去器具10の使用方法および作用・効果について説明する。

- [0018] 図2は、この管路内異物除去器具10によって管路内にある繊維状の異物を除去する過程の説明図である。なお、図2(a)～(d)では、管路90および管路内異物除去器具10をその長手方向での軸線を含む断面にてそれぞれ示している。

図2(a)に示すように、まず、管路内異物除去器具10の自由端側10aを、対象となる管路90の開口部から、管路90内の繊維状の異物80による狭窄部ないしはその近傍まで挿入する。



[0019] このとき、案内チューブ25も含めて同時に挿入されるが、案内チューブ25は、異物80による狭窄部ないしはその近傍まで挿入された自由端側10aより、やや後方で待機させておく。そのため、図2(a)では案内チューブ25を図示していない(以下、図2(b)、(c)において同じ)。なお、図2(a)では、自由端側10aを管路90内に挿入するイメージを自由端側10a近傍に付記した矢印にて示している。

次に、図2(b)に示すように、管路90内での所望の位置(同図では狭窄部近傍)まで管路内異物除去器具10の自由端側10aを挿入したら、回転装置40(図2では図示せず)によってワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させる。なお、ワイヤ30を挿入チューブ20内で回転させるイメージをワイヤ30に付記した矢印にて示している(以下同じ)。

[0020] 図2(c)に示すように、ワイヤ30が挿入チューブ20内で回転すると、その振れ回りによって挿入チューブ20が振動する。このとき、繊維状の異物80が狭窄部から自由端側10aに引き寄せられる。ここで、回転装置40からの直接的な駆動力によって回転する部分はワイヤ30のみであり、ワイヤ30の外筒となっている挿入チューブ20自体が回転装置40からの直接的な駆動力によって回転する訳ではない。そのため、生体内の管路90の内壁に傷をつけることはほとんどない。なお、ワイヤ30の挿入チューブ20内での回転による振れ回りによって挿入チューブ20が振動するイメージを挿入チューブ20近傍に付記した波線にて示している(以下同じ)。

[0021] この現象は、挿入チューブ20の振動によって管路内異物除去器具10周りの静圧が低下し、管路90内の流体に管路内異物除去器具10に向かう対流が起き、これにより、この振動と対流とによって繊維状の異物80が管路内異物除去器具10の自由端側10aに移動する力が生じるのではないかと推察される。

次いで、図2(d)に示すように、自由端側10aに引き寄せられた繊維状の異物80が、自由端側10aに絡み付く。そして、繊維状の異物80を絡み付かせた後、管路内異物除去器具10を管路90内への挿入位置から回収する。

[0022] このとき、図2(d)に示すように、異物80が絡み付いた挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30を異物80とともに案内チューブ25内に一旦収容してから管路内異物除去器具10全体を回収する。これにより、異物80が自由端側から脱落

することが防止される。また、管路内異物除去器具10を回収する際に、異物80によって管路90の内壁を疵(傷)付けることも防止される。なお、同図では、管路内異物除去器具10の自由端側10aを管路90内から引き戻すイメージを自由端側10a近傍に付記した矢印にて示している。このようにして、繊維状の異物80を管路90内から除去することができる。

[0023] このように、生体内の管路90内にある繊維状の異物80を除去する作業では、カテーテル(管路内異物除去器具)が管路90内に送り込まれる。このとき、本発明に係る管路内異物除去器具10では、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30が可撓性を有している。そして、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30を細径として構成することができる。すなわち、自由端側10aは単なる挿入チューブ20(および挿入チューブ20内のワイヤ30)であり、自由端側10aに、例えば把持機構部のような特段の機構部をもたない。そのため、管路90内での抵抗が小さい。また、曲管部であっても曲げによる抵抗が小さい。したがって、管路90内への管路内異物除去器具10の送り込み限界を大きくすることができる。また、管路90が小径の場合であっても、管路内異物除去器具10を生体内の管路90内に容易に挿入することができる。したがって、患者への侵襲をより小さくすることができる。

[0024] そして、上述のように、ワイヤ30を回転装置40によって回転することによって自由端側10aに繊維状の異物80を絡み付かせた後、管路内異物除去器具10を管路90内への挿入位置から回収して繊維状の異物80を除去することができる。そのため、管路内異物除去器具10を、管路90が小径で曲りくねっており、作業領域が限定される状況下であっても、この管路90内にある繊維状の異物80を除去するカテーテルとして好適に用いることを可能としている。

[0025] さらに、案内チューブ25は、挿入チューブ20をその管内に遊挿している。すなわち、案内チューブ25と挿入チューブ20とが相互に長手方向で移動できる。また、自由端側10aに絡み付かせた異物80を収容できる所定の隙間を挿入チューブ20との間に有して挿入チューブ20が挿入されている。そのため、自由端側10aを管路90内への挿入位置から回収して除去する際に、挿入チューブ20および挿入チューブ内のワイヤ30を異物80とともに案内チューブ25内に一旦収容してから回収することができる。

る。したがって、異物80が自由端側から脱落することが好適に防止され、また、回収の際に、異物80によって管路90の内壁を疵(傷)付けることも好適に防止される。また、挿入チューブ20が案内チューブ25によって覆われている部分では、挿入チューブ20の振動を案内チューブ25によって抑制することができる。

[0026] 以上説明したように、この管路内異物除去器具10によれば、大型、複雑な機器構成を必要としない簡単な機構で、管路90内壁を疵(傷)つけることなく、この管路90内にある狭窄部に詰まった繊維状の異物80(例えば血栓などの閉塞物質)を除去することができる。

なお、以上説明した本発明の管路内異物除去器具およびその各構成は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、上記実施形態では、本発明の管路内異物除去器具を、カテーテルとして使用する

る例について説明したが、本発明はこれに限定されず、管路内の繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具として用いるならば、その他の用途にも適用することができる。例えば、排水管内の髪の毛(繊維状の異物)等による管路の詰まりを取り除く作業などに適用できる。

[0027] また、上記実施形態では、案内チューブ25の管内に、挿入チューブ20および挿入チューブ20内のワイヤ30が挿通された構成としているが、これに限定されず、案内チューブ25は、必ずしも使用しなくてもよい。しかし、振動による対流が必要な自由端側10a以外の部分での振動を案内チューブ25によって抑制するとともに、除去する異物が自由端側から脱落することを防止し、異物を回収する際に、異物によって管路の内壁を疵(傷)付けることを防止する上では、案内チューブを使用して管路内異物除去器具を構成することが望ましい。

[0028] また、上記実施形態では、挿入チューブ20および案内チューブ25にフッ素樹脂(PFA)を使用しているが、これに限定されず、可撓性材料であれば種々の材料を適用することができる。また、上記実施形態では、ワイヤ30に、ニッケルチタン合金製の線材を使用しているが、これに限定されず、可撓性材料であれば種々の材料を適用

することができる。

また、挿入チューブ20の形状およびワイヤ30の形状も、上記実施形態に限定されない。例えば、図3に本発明に係る管路内異物除去器具の挿入チューブ20の形状およびワイヤ30の形状の変形例を示す。

[0029] 例えば上記実施形態では挿入チューブ20の形状は、長手方向両端が開口する管としているがこれに限定されず、図3(a)に変形例として示すように、自由端側10aを閉じた管として構成してもよい。しかし、自由端側10aに向かう対流を効果的につくる上では、上記実施形態のように、挿入チューブ20の自由端側10aを開口させて形成することが望ましい。なお、このような対流をより効果的に生じさせるために、例えば図3(b)に変形例として示すように、挿入チューブ20の自由端側10aの端部から適切な距離だけ離れた位置に一つまたは複数の穴をあけて流路を確保する構成としてもよい。なお、図3(b)では、流路が形成されるイメージを、付記した矢印にて表している。

[0030] また、例えば上記実施形態では、ワイヤ30の自由端側10aを略「く字状」に屈曲させて屈曲部30aを形成しているがこれに限定されず、図3(c)に変形例として示すように、自由端側10aを屈曲させず直線状に構成してもよい。しかし、自由端側10aに向かう対流を効果的につくる上では、上記実施形態のように、ワイヤ30の自由端側10aに屈曲部を形成することが望ましい。なお、屈曲部の形状も略「く字状」に限定されず、種々の形状とすることができる。

[0031] また、上記実施形態では、ワイヤ30を一本の線材から形成しているが、これに限定されず、ワイヤが挿入チューブ内で回転可能に構成されていれば本発明の作用効果を奏するものである。例えば複数本を撚り合わせたワイヤとしてもよいし、また、例えばワイヤ30として複数本を挿入チューブ20内に挿通して管路内異物除去器具を構成してもよい。

また、上記実施形態では、挿入チューブ20およびワイヤ30を、直径(外径)  $\phi 0.5$  mm、直径  $\phi 0.2$  mmのものをそれぞれに用いて管路内異物除去器具10を細径に構成しているが、これに限定されず、本発明を適用する用途ごとの適切な太さを適宜選定して構成することができる。

[0032] また、上記実施形態では、本発明の管路内異物除去器具は、回転装置40は、対

象となる管路の外部に置かれ、挿入チューブ（および挿入チューブ内のワイヤ）が管路内へ挿入される例について説明しているが、本発明は、これに限定されない。

例えば図4に変形例として示すように、本発明の管路内異物除去器具10Bの回転装置40Bとして、管路内異物除去器具10Bを使用する管路90B内に挿入可能なマイクロアクチュエータを採用することができる。そして、この回転装置40Bに引揚げ用のフレキシブル挿入チューブ42Bの一端を取り付ける。そして、この引揚げ用のフレキシブル挿入チューブの他端を管路外に設置するフレキシブル挿入チューブ巻取機（図示せず）に取り付けた構成とする。なお、フレキシブル挿入チューブ42Bは中空であり、その内部を通して回転装置40Bを駆動させる配線ないし配管が回転装置40Bに接続されている。

[0033] この例では、管路内異物除去器具10B自体を、管路90B内に向けて送り出して管路90B内における異物80によって狭窄された狭窄部近傍まで挿入する。そして、管路内異物除去器具10Bの自由端側10aを異物80に近づけ、回転装置40Bによってワイヤ30を回転させて挿入チューブ20に異物80を絡み付かせる。次いで、フレキシブル挿入チューブ巻取機によってフレキシブル挿入チューブ42Bを巻き取って管路内異物除去器具10Bを管路90B外に回収することにより異物80を除去することができる。なお、この例では、案内チューブ25は使用していないが、使用した構成とすることもできる。

[0034] 図4のような構成を適用する例としては、例えば、開口部側の口径は比較的広いが途中から口径が狭くなるような管路であり、狭窄部までが長い場合などが考えられる。このような場合、例えば管路内異物除去器具の自由端側が長くなりすぎることによって管路の途中で挿入チューブやワイヤの座屈による折れ曲がりのおそれがあるが、図4のような構成であれば、自由端側を短くすることができるため、このような場合であっても対応することができる。

[0035] なお、本発明の管路内異物除去器具は、その一実施形態である管路内異物除去器具10を構成する挿入チューブ20およびワイヤ30の軸方向での長さを、図1では、ほぼ同じ長さにて図示しており、また、案内チューブ25は自由端側10aの側を挿入チューブ20より短く図示しているが、これら管等の長さは、これに限定されるものでは

なく、少なくとも対象となる管路内で、本発明の作用・効果を奏する状態であれば、これら管等の長さが異なってもよい。例えばワイヤ30の長さのみを、ワイヤ30が回転装置40に連結される側で長くしても構わないし、案内チューブ25は、挿入チューブ20と同じ長さとしてもよい。また、本発明の管路内異物除去器具は、自由端側を管路内に送り込む送り込み量の限界が大きいため、全長を長くすることもできるが、短い距離での使用であっても差し支えない。

[0036] [実施例]

次に、本発明の管路内異物除去器具を適用した実施例(実験)について説明する。

本実施例は、生体内の管路内に挿入するカテーテルに上記実施形態の構成からなる管路内異物除去器具を適用した場合の作用・効果を確認するために行った基礎実験である。なお、この実験で使用した管路内異物除去器具は、案内チューブ25を使用していない点をのぞき、その他の構成は上記管路内異物除去器具10と同様であるため、詳しい説明を省略する。

図5(a)に実験装置全体を説明する概略構成図を示す。

同図に示すように、生体内の管路90を想定した血管モデル50をガラス管によって配管して構成した。この血管モデル50は、ポンプを備えた循環装置60によって、タンク70から血液に見立てた水を汲み上げて管路90内を循環できるようになっている。

[0037] 詳しくは、絞り部62は、図5(b)にA部を拡大図示するように、ガラス管の径を部分的に狭くして、血栓による狭窄部に見立てている。なお、絞り部62は、内径Dが $\phi 5.8\text{mm}$ のガラス管の中央部をバーナーで熱して、その外径dを $\phi 1\text{mm}$ 程度の細径にしている。そして、この絞り部62の一端側にウサギから採取した血液を血栓化(繊維状)したものを異物80として用いて塞栓させている。

図5(a)に示すように、エルボ部64は、絞り部62の一端側に接続された複数の屈曲(同図では二箇所)をもつ管であり、生体内の血管に見立てている。また、Y字状の接続管66は、エルボ部64の他端側に取り付けられており、Y字状の分岐の一方からカテーテル(上記実施形態の管路内異物除去器具)を挿入できるようになっている(同図に示す矢印B部)。

[0038] このような構成からなる血管モデル50に対して管路内異物除去器具10を用いて絞り部62に詰まった繊維状の異物80を除去する実験を行った。

まず、接続管66のY字状の分岐の一方(矢印B部)からカテーテル(管路内異物除去器具10)を挿入し、次いで、エルボ部64の複数の屈曲を通過させた。この結果、上記実施形態で説明したように、挿入チューブ20およびワイヤ30は、直径(外径)  $\phi$  0.5mm、直径  $\phi$  0.2mmのものをそれぞれ用いてカテーテル(管路内異物除去器具10)を細径に構成しているため、絞り部62の一端側近傍(図5(b)に示す異物80の左側)まで容易に送り込むことができた。

[0039] 次に、ワイヤ30を回転装置40によって回転させた。この結果、上記実施形態で説明したように、管路内異物除去器具10の自由端側10aに異物80が引き寄せられるとともに、自由端側10aの回りに絡み付く様子を確認することができた。回転装置40の回転数は、8000[回転/分]〜18000[回転/分]の範囲で確認を行ったが、いずれの回転数でも効果を確認することができた。なお、回転数は、増加させるほど強い対流(渦)が生じ、自由端側10aに異物80が強く引き寄せられることが分かった。

そして、自由端側10aの回りに絡み付かせた後、管路内異物除去器具10を管路90内への挿入位置である接続管66から回収して異物80を除去できることが確認できた。

以上説明したように、本発明の管路内異物除去器具10によれば、簡単な機構で、ガラス管内壁を疵つけることなく、この管路90内にある異物80を除去できることが確認できた。

#### 産業上の利用の可能性

[0040] 本発明に係る管路内異物除去器具によれば、簡単な機構で管路内壁を疵(傷)つけることなく、この管路内にある繊維状の異物を除去することができる。

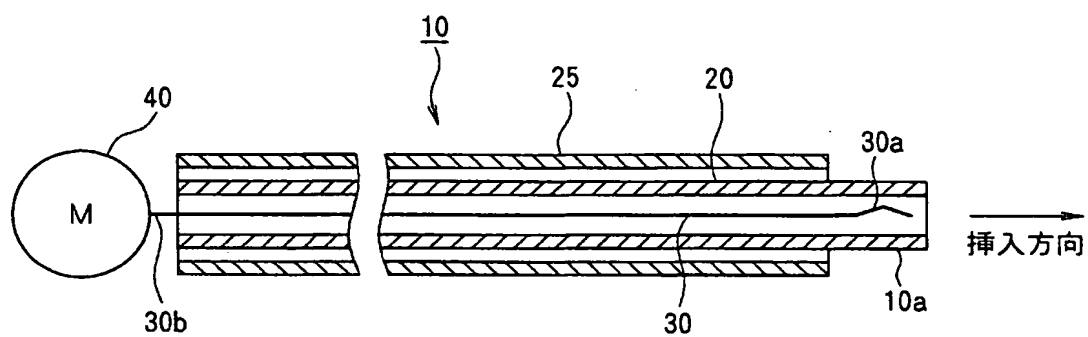
### 請求の範囲

- [1] 管路内にある繊維状の異物を除去する管路内異物除去器具であつて、  
前記管路内に挿入される可撓性の挿入チューブと、その挿入チューブ内に挿通された可撓性の線材からなるワイヤと、その挿入チューブ内のワイヤを回転させる回転装置と、を備えたことを特徴とする管路内異物除去器具。
- [2] 請求項1に記載の管路内異物除去器具は、生体内の管路内に挿入するカテーテルであることを特徴とする管路内異物除去器具。
- [3] 前記管路内に挿入されて、前記挿入チューブを遊挿する可撓性の案内チューブを更に備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の管路内異物除去器具。

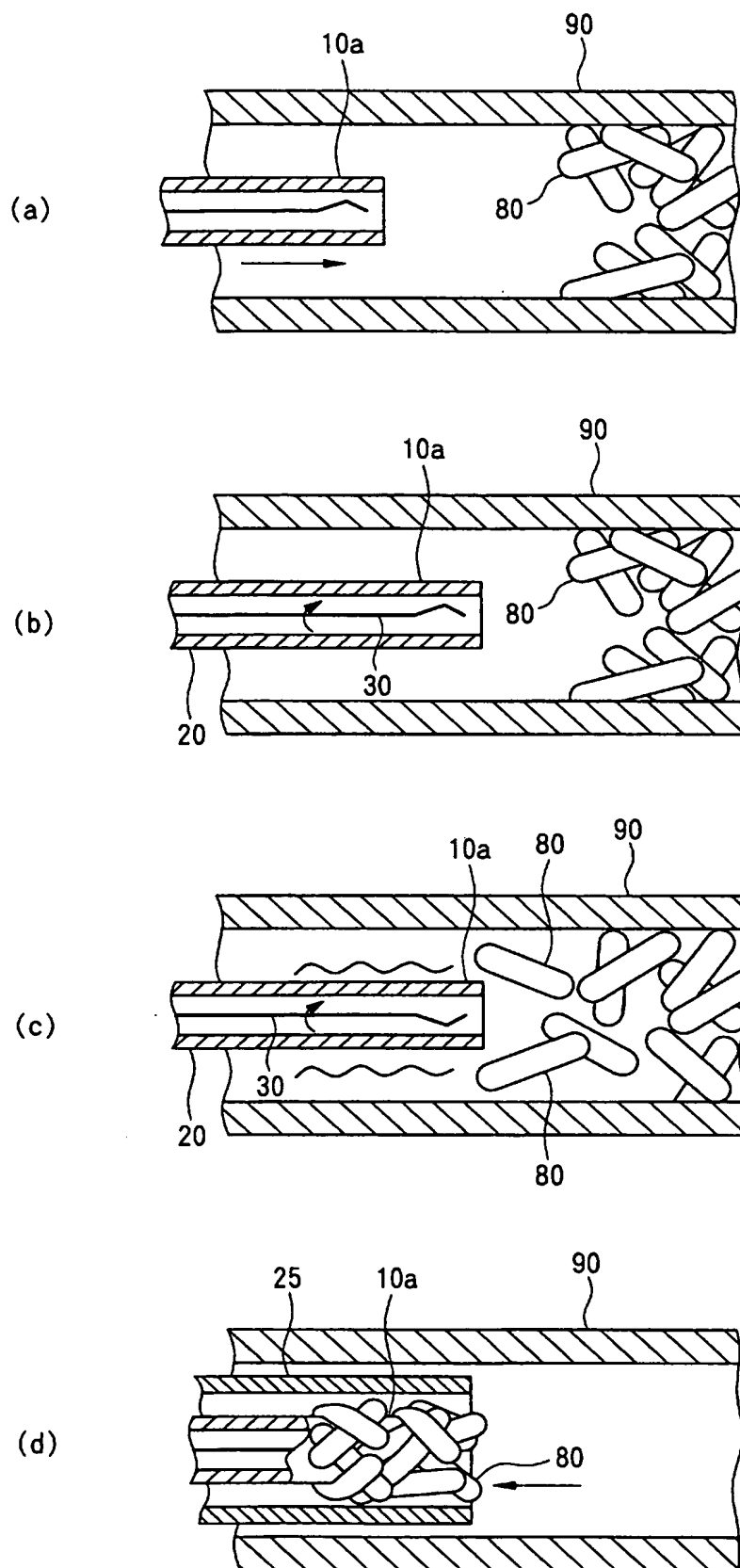


1/4

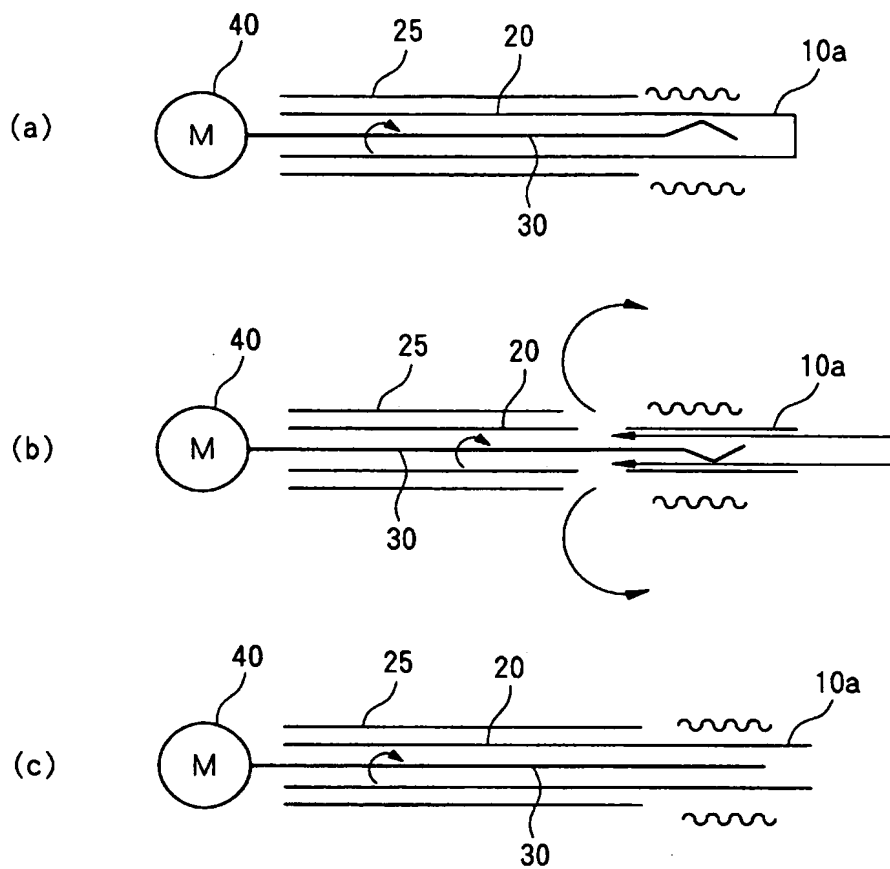
[図1]



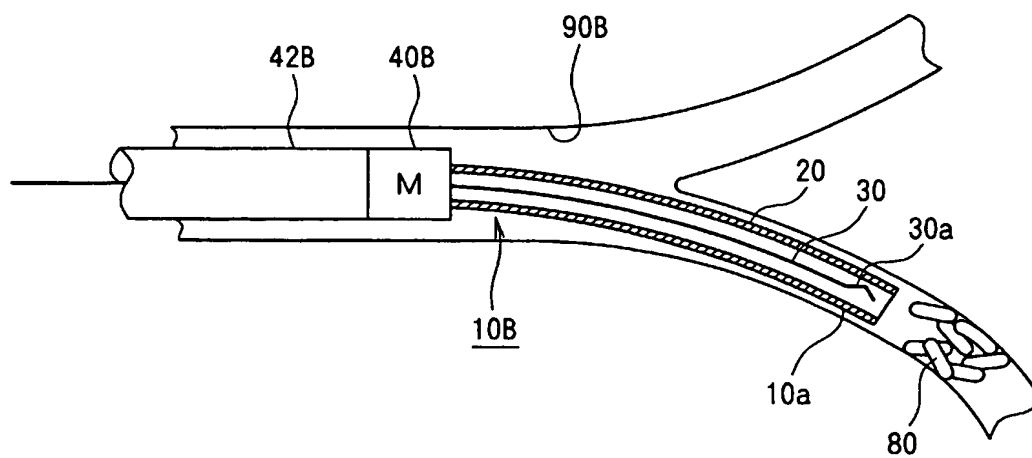
[図2]



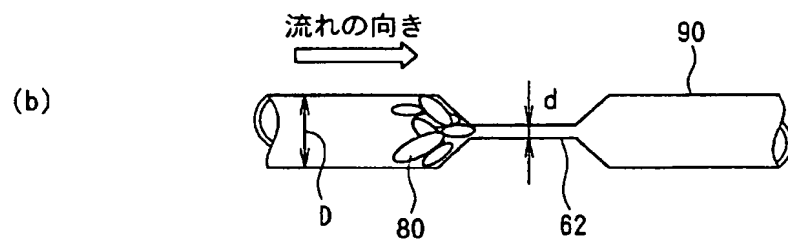
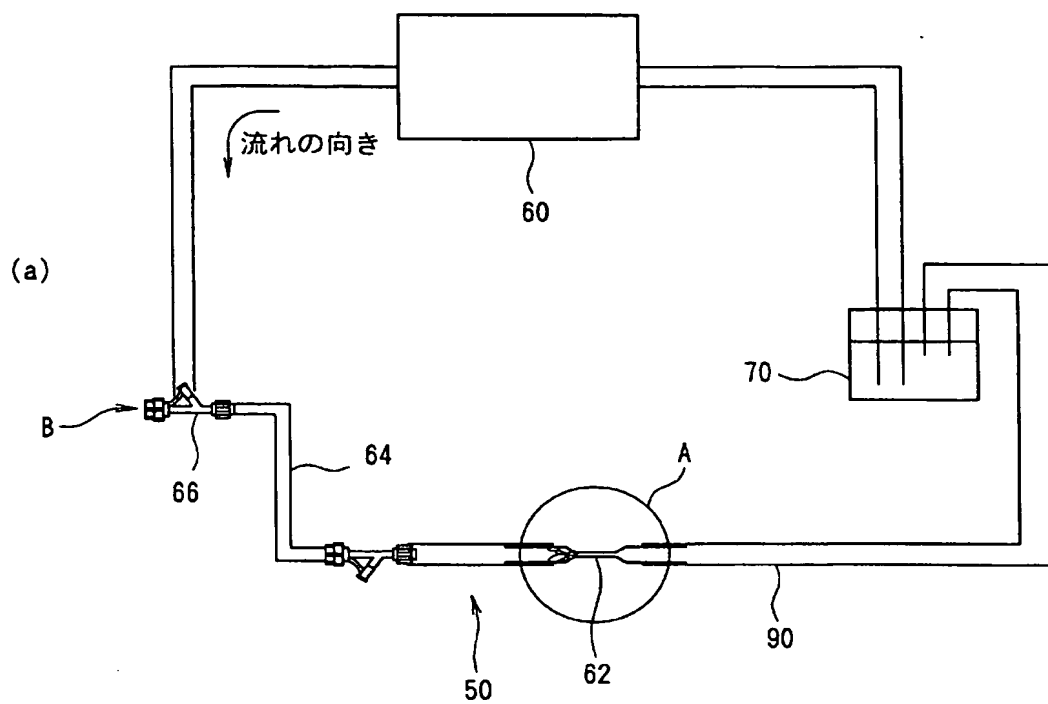
[図3]



[図4]



[図5]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014085

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B08B9/02, A61B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B08B9/02, A61B17/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 61-68036 A (Advanced Technology Laboratories, Inc.), 08 April, 1986 (08.04.86), & EP 177782 A1 & US 4646736 A	1-3
Y	JP 2000-126303 A (Asahi Intekku Kabushiki Kaisha), 09 May, 2000 (09.05.00), (Family: none)	1-3
A	JP 7-124247 A (Kabushiki Kaisha Vayu), 16 May, 1995 (16.05.95), (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
14 December, 2004 (14.12.04)

Date of mailing of the international search report  
28 December, 2004 (28.12.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/014085

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-521279 A (Shiber, Samuel), 15 July, 2003 (15.07.03), & WO 00/45716 A1 & US 6143009 A	1-3
A	JP 6-15777 U (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 01 March, 1994 (01.03.94), (Family: none)	1-3

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B08B 9/02  
A61B17/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> B08B 9/02  
A61B17/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 61-68036 A (アドバンスト・テクノロジー・ラ ボラトリーズ・インコーポレイテッド) 1986. 04. 08 & EP 177782 A1 & US 4646736 A	1-3
Y	JP 2000-126303 A (朝日インテック株式会社) 2000. 05. 09 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 7-124247 A (株式会社ヴァーユ) 1995. 05. 16 (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 12. 2004

国際調査報告の発送日

8.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中川隆司

3K

8509

電話番号 03-3581-1101 内線 3331

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-52127.9 A (シバー, サミュエル) 2003. 07. 15 & WO 00/45716 A1 & US 6143009 A	1-3
A	JP 6-15777 U (三菱重工業株式会社) 1994. 03. 01 (ファミリーなし)	1-3